

Ref. 4)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-242717

(43)Date of publication of application : 07.09.2001

(51)Int.Cl.

G03G 15/11
G08K 5/09
G08L101/00
F16C 13/00
G03G 9/12
G03G 15/16

(21)Application number : 2000-170534

(71)Applicant : TOSHIBA TEC CORP

(22)Date of filing : 07.06.2000

(72)Inventor : SETO NAKO

(30)Priority

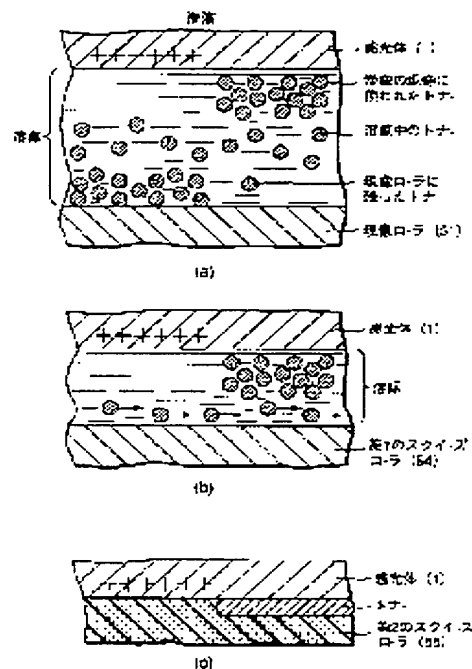
Priority number : 2000 515711 Priority date : 29.02.2000 Priority country : US

(54) DEVELOPING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wet image forming device realizing low power consumption and high-speed operation by rapidly removing excess developer from a photoreceptor and a toner layer without causing irregularity in a developed image.

SOLUTION: This developing device is equipped with a 1st squeezing roller opposed to the photoreceptor by leaving a specified distance in between, rotated in a reverse direction to the photoreceptor, and removing the excess developer existing on the photoreceptor after development, and a 2nd squeezing roller provided in contact with the photoreceptor, rotated in the same direction as a direction where the photoreceptor is rotated without a speed difference with the rotation of the photoreceptor, and removing a solvent included in a toner image formed by developing the latent image. The 1st squeezing roller is rotated at moving speed twice to three times as high as the moving speed of the outer peripheral surface of the photoreceptor. The 2nd squeezing roller is pressed to the outer peripheral surface thereof by pressure to make nip width 1 to 2 mm.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.05.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-11915

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 27.06.2002

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-242717

(P2001-242717A)

(43) 公開日 平成13年 9 月 7 日 (2001. 9. 7)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 3 G 15/11		C 0 8 K 5/09	2 H 0 3 2
C 0 8 K 5/09		C 0 8 L 101/00	2 H 0 6 9
C 0 8 L 101/00		F 1 6 C 13/00	B 2 H 0 7 4
F 1 6 C 13/00			D 3 J 1 0 3
			E 4 J 0 0 2

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-170534(P2000-170534)
(22) 出願日 平成12年 6 月 7 日 (2000. 6. 7)
(31) 優先権主張番号 0 9 / 5 1 5 7 1 1
(32) 優先日 平成12年 2 月 29 日 (2000. 2. 29)
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 000003562
東芝テック株式会社
東京都千代田区神田錦町 1 丁目 1 番地
(72) 発明者 瀬戸 尚子
神奈川県川崎市幸区柳町70番地 東芝テック
ク画像情報システム株式会社内
(74) 代理人 100058479
弁理士 鈴江 武彦 (外 6 名)

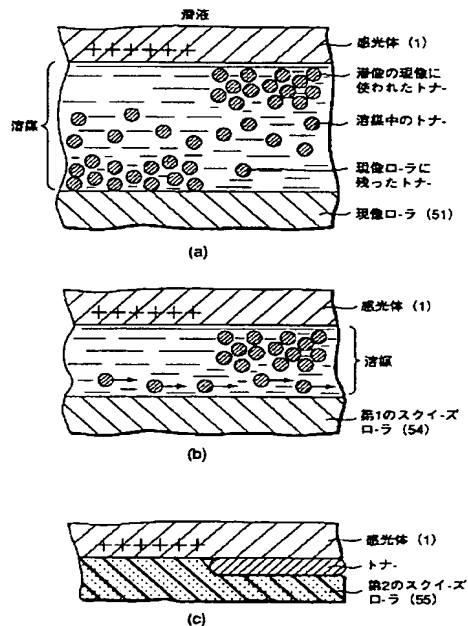
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 現像装置

(57) 【要約】

【目的】現像像を乱すことなく、速やかに余剰現像液を感光体上およびトナー層中から除去し、低消費電力で高速化が可能な湿式の画像形成装置を提供する。

【解決手段】感光体に対して所定の間隔を開けて対向され、感光体と逆方向に回転し、現像後の前記感光体上に存在する余剰の現像液を除去する第1のスクイーズローラと、感光体に接触して設けられて、感光体の回転に伴って感光体が回転する方向と同一の方向に速度差なしで回転され、潜像を現像して形成されたトナー像に含まれる溶媒を除去する第2のスクイーズローラ現像装置を有する。第1のスクイーズローラは、感光体の外周面が移動する速度に対して、2～3倍の移動速度で回転される。第2のスクイーズローラは、感光体の外周面に対し、ニップ幅が、1～2 mmとなる圧力で押しつけられている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】感光体に対して所定の間隔を開けて対向され、感光体と逆方向に回転し、現像後の感光体上に存在する余剰の現像液を除去する第 1 のスクイーズローラと、感光体に接触して設けられて、感光体の回転に伴って、感光体が回転する方向と同一の方向に速度差なしで回転され、潜像を現像して形成されたトナー像に含まれる溶媒を除去する第 2 のスクイーズローラとを有する現像装置と、

前記感光体の外周面の所定の位置に接触し、前記感光体上に形成されているトナー像を転写媒体に転写する加圧ローラと、を有し、

トナー粒子が溶媒中に分散されている液体現像剤を用いて感光体上に潜像を現像し、感光体上に形成されたトナー像を熱もしくは圧力または熱および圧力で転写媒体に転写させる画像形成装置。

【請求項 2】前記液体現像剤は、樹脂と顔料を、4 : 1 ~ 1 : 1 の割合で混合したものを、0.1 ~ 3 μm 、望ましくは 0.5 ~ 2 μm の粒径としたトナーを、石油系非極性溶媒中に、ナフテン酸、オクタン酸、ヘプタン酸、ステアリン酸、ジルコニウム塩、マンガン塩、ニッケル塩、鉄塩、コバルト塩、亜鉛塩、およびそれらの組み合わせによって得ることのできる金属石鹸を帯電補助剤として用いることで「正」に帯電させたものを含むことを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】前記現像装置の前記第 1 のスクイーズローラは、前記感光体の外周面が移動する速度に対して、0.5 ~ 5 倍の移動速度で回転されることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 4】前記現像装置の前記第 1 のスクイーズローラは、前記感光体の外周面が移動する速度に対して、1.5 ~ 4 倍の移動速度で回転されることを特徴とする請求項 3 記載の画像形成装置。

【請求項 5】前記現像装置の前記第 1 のスクイーズローラは、前記感光体の外周面が移動する速度に対して、2 ~ 3 倍の移動速度で回転されることを特徴とする請求項 3 記載の画像形成装置。

【請求項 6】前記感光体の外周面と前記加圧ローラとの間の設けられ、前記感光体上に形成されたトナー像を一旦保持し、前記加圧ローラとの間に供給される前記転写媒体に、もう一度転写する中間転写媒体をさらに有することを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 7】前記中間転写媒体は、金属円筒の表面に弾性体層が形成されていることを特徴とする請求項 6 記載の画像形成装置。

【請求項 8】前記加圧ローラは、金属シャフトに、弾性体層が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 9】前記加圧ローラは、前記感光体の中心に向けて、所定の圧力を提供することを特徴とする請求項 8

記載の画像形成装置。

【請求項 10】前記現像装置の前記第 2 のスクイーズローラは、前記感光体の外周面に対し、ニップ幅が、1 ~ 2 mm となる圧力で押しつけられていることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 11】非極性溶媒中にトナー粒子が分散されている液体現像剤を用いて感光体上に潜像を現像し、感光体上に形成されたトナー像を熱もしくは圧力または熱および圧力で中間転写体もしくは転写媒体に転写させる画像形成装置であって、

現像後の感光体非画像部上の余剰現像液膜を除去する第 1 のスクイーズローラおよび現像されたトナー層に含まれる溶媒を除去する第 2 のスクイーズローラを有し、前記第 1 のスクイーズローラは前記感光体に対して所定の間隔を開けて対向されて感光体と逆方向に回転し、前記第 2 のスクイーズローラは、前記感光体と接触して、感光体と同方向に速度差なしで回転している現像装置を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 12】前記液体現像剤は、樹脂と顔料を、4 : 1 ~ 1 : 1 の割合で混合したものを、0.1 ~ 3 μm 、望ましくは 0.5 ~ 2 μm の粒径としたトナーを、石油系非極性溶媒中に、ナフテン酸、オクタン酸、ヘプタン酸、ステアリン酸、ジルコニウム塩、マンガン塩、ニッケル塩、鉄塩、コバルト塩、亜鉛塩、およびそれらの組み合わせによって得ることのできる金属石鹸を帯電補助剤として用いることで「正」に帯電させたものを含むことを特徴とする請求項 11 記載の画像形成装置。

【請求項 13】前記感光体の前記現像装置により前記潜像が現像された領域よりも前記感光体が回転する方向の下流側には、前記転写媒体が単独で、または前記感光体に前記中間転写体が接した後、その中間転写体に所定の位置に前記転写媒体が接していることを特徴とする請求項 11 記載の画像形成装置。

【請求項 14】前記現像装置の前記第 1 のスクイーズローラは、前記感光体の外周面が移動する速度に対して、2 ~ 3 倍の移動速度で回転されることを特徴とする請求項 11 記載の画像形成装置。

【請求項 15】前記現像装置の前記第 2 のスクイーズローラは、前記感光体の外周面に対し、ニップ幅が、1 ~ 2 mm となる圧力で押しつけられていることを特徴とする請求項 11 記載の画像形成装置。

【請求項 16】感光体に対して所定の間隔を開けて対向され、感光体と逆方向に回転し、現像後の感光体上に存在する余剰の現像液を除去する第 1 のスクイーズローラと、

感光体に接触して設けられて、感光体の回転に伴って、感光体が回転する方向と同一の方向に速度差なしで回転され、潜像を現像して形成されたトナー像に含まれる溶媒を除去する第 2 のスクイーズローラと、を有し、トナー粒子が溶媒中に分散されている液体現像剤を収容し、

感光体上に形成された潜像を現像する現像装置。

【請求項17】前記第1のスクイーズローラは、前記感光体の外周面が移動する速度に対して2～3倍の移動速度で回転されることを特徴とする請求項16記載の現像装置。

【請求項18】前記第2のスクイーズローラは、前記感光体の外周面に対し、ニップ幅が、1～2mmとなる圧力で押しつけられていることを特徴とする請求項16記載の現像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば電子写真方式の複写装置やレーザビームプリンタ等に代表される画像形成装置において、トナーを溶媒に分散させた現像液を用い、現像後に感光体上に残る余剰現像液もしくは溶媒を非画像部上とトナー層中とに分けて除去することのできる湿式画像形成装置の現像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】トナーを溶媒に分散させた現像液を用いる湿式画像形成装置において、現像剤は、主に石油系の非極性溶媒中に、樹脂と顔料からなるトナー粒子が分散され、溶媒液中に添加された帯電補助剤によってトナーを所定の電位に帯電させたものが用いられている。湿式画像形成装置は、広く普及している磁気ブラシ式の現像方式である乾式の画像形成装置に比較して、トナー粒子の粒径が小さいために画質を高めることができ、トナーの樹脂含有率が低いために定着に必要なエネルギーが少なともよいので、今日、注目されている。

【0003】従来の湿式画像形成装置においては、現像後に余った現像剤を軽くスクイーズした状態すなわち、ある程度、溶媒の残った状態で感光体ドラム（転写媒体）と現像ローラが所定の間隔で対向されている転写領域に搬送し、転写媒体との間のギャップが溶媒で満たされるような条件を作り、この条件下で、転写媒体に印加した電界によってトナーが電気泳動することを利用して、現像剤を感光体に転写させる電界転写方式が用いられている。

【0004】この電界転写方式では、転写時に、トナー像が乱れやすく、また、余剰溶媒が転写媒体に移ってしまい、十分に回収できない等の問題がある。

【0005】それを解決するために、転写時に電気泳動を用いず、熱もしくは圧力あるいは熱および圧力によって転写させるオフセット転写方式が開発されている。

【0006】このオフセット転写方式では、転写前にトナー像をある程度乾燥させるため、転写時にトナー像が乱れることがなく、また、臭気や引火性のある溶媒を、作像工程の前半で回収できるため電界転写方式に比べて優位である。

【0007】上述したオフセット転写方式においては、現像から転写までの間に、感光体上のトナー像を完全に

乾燥させなければならず、多くの場合、乾燥用ブローとともに、スクイーズローラが用いられる。

【0008】なお、スクイーズローラを用いる湿式画像形成装置の例としては、弾性ローラを用いて、感光体上のキャリア液を絞り取るスクイーズ方式が、米国特許第5,576,815号公報に開示されている。

【0009】スクイーズローラは、感光体と現像ローラとが対向している現像領域の直後に、感光体との間にわずかなギャップを保って設置され、感光体の回転方向に対して、感光体と対向する位置で回転方向が感光体の回転方向に対して逆になるアゲンスト方向に、感光体の移動速度に対するスクイーズローラの外周面の移動速度の差である周速比を、2～4倍の範囲の速度で回転されることによって余剰な液膜を除去するものである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、より多くの溶媒を除去しようすると、潜像上に堆積したトナー粒子も一緒に除去して堆積状態のトナー層を崩すことにより回転方向の後方に引きずるような画像欠陥を生じる問題がある。

【0011】上述した問題点である画像欠陥を生じることなく除去できる余剰現像液量（膜厚）には限界があり、残った液膜を転写工程前に完全に除去するために、乾燥用のブローの出力を上げる、熱をかける、転写までの時間を長くする等の処置が必要である。

【0012】しかしながら、いずれの処置も、高速化や省電力化という課題に対して、問題である。

【0013】この発明の目的は、現像像を乱すことなく、速やかに余剰現像液を感光体上およびトナー層中から除去し、低消費電力で高速化が可能な湿式電子写真現像装置である画像形成装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】この発明は、上述した問題点に基づきなされたもので、感光体に対して所定の間隔を開けて対向され、感光体と逆方向に回転し、現像後の感光体上に存在する余剰の現像液を除去する第1のスクイーズローラと、感光体に接触して設けられて、感光体の回転に伴って、感光体が回転する方向と同一の方向に速度差なしで回転され、潜像を現像して形成されたトナー像に含まれる溶媒を除去する第2のスクイーズローラとを有する現像装置と、前記感光体の外周面の所定の位置に接触し、前記感光体上に形成されているトナー像を転写媒体に転写する加圧ローラと、を有し、トナー粒子が溶媒中に分散されている液体現像剤を用いて感光体上に潜像を現像し、感光体上に形成されたトナー像を熱もしくは圧力または熱および圧力で転写媒体に転写させる画像形成装置を提供するものである。

【0015】また、この発明は、非極性溶媒中にトナー粒子が分散されている液体現像剤を用いて感光体上潜像を現像し、感光体上に形成されたトナー像を熱もしくは

圧力または熱および圧力で中間転写体もしくは転写媒体に転写させる画像形成装置であって、現像後の感光体非画像部上の余剰現像液膜を除去する第1のスクイーズローラおよび現像されたトナー層中に含まれる溶媒を除去する第2のスクイーズローラを有し、前記第1のスクイーズローラは前記感光体に対して所定の間隔を開けて対向されて感光体と逆方向に回転し、前記第2のスクイーズローラは、前記感光体と接触して、感光体と同方向に速度差なしで回転している現像装置を用いることを特徴とする画像形成装置を提供するものである。

【0016】さらに、この発明は、感光体に対して所定の間隔を開けて対向され、感光体と逆方向に回転し、現像後の感光体上に存在する余剰の現像液を除去する第1のスクイーズローラと、感光体に接触して設けられて、感光体の回転に伴って、感光体が回転する方向と同一の方向に速度差なしで回転され、潜像を現像して形成されたトナー像に含まれる溶媒を除去する第2のスクイーズローラと、を有し、トナー粒子が溶媒中に分散されている液体現像剤を収容し、感光体上に形成された潜像を現像する現像装置を提供するものである。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、この発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0018】（実施例1）図1は、本発明の実施の形態である湿式現像装置を有する湿式電子写真装置を示す概略図である。

【0019】感光体1は、例えば環状のアルミニウムあるいはシート状のアルミニウム等により形成された基材に所定の厚さの光半導体層が形成されたもので、電源装置2に接続されている帯電ローラあるいは帯電チャージ3により、例えば600Vに一樣に帯電される。なお、感光体1は、図示しないドラムモータにより、所定の回転数で回転される。

【0020】所定の電位に帯電された感光体1には、レーザービーム露光装置あるいはラインLED等の周知の露光装置4により、出力すべき画像情報に対応する光が照射されることで、画像情報に対応する潜像が形成される。

【0021】現像装置5は、感光体1の外周面に対して、50〜200μmの間隔をおいて対向された現像ローラ51を有し、感光体1に形成された潜像に、選択的に現像剤であるトナーを供給する。なお、現像ローラ51は、図示しない現像モータまたは、感光体1を回転させるドラムモータと回転伝達機構により、所定の回転数で回転される。また、現像装置5は、図2を用いて後段に説明する通り、トナーと帯電補助剤を溶媒に溶かした現像液を用いる湿式現像装置である。

【0022】感光体1が回転される方向に沿って現像装置5の下流側になる所定位置には、現像装置5により感光体1上に供給されたトナー液（現像液）とトナーのう

ちの残りの溶媒を乾燥させる乾燥用ブロー6が設けられている。

【0023】感光体1が回転される方向に沿ってブロー6の下流側に位置する所定の位置には、感光体1に残っている残存電位と感光体1上に静電力で吸着されているトナーが有する電荷を消去するための除電器7、感光体1上に残留したトナーを除去するクリーニング装置8が、感光体1の回転方向に沿って、順に、設けられている。

10 【0024】感光体1の外周面の除電器7とクリーニング装置8の間には、感光体1上のブロー6により溶媒成分が除去されているトナー（像）を、出力用転写媒体である例えば転写用紙に転写するために、トナー（像）を鏡像状態で、一旦保持する中間転写体9が設けられている。なお、中間転写体9は、図示しない中間転写体モータまたは、感光体1を回転させるドラムモータと回転伝達機構により、所定の回転数で回転される。また、中間転写体9は、除電器7よりも感光体1の回転方向の上流側に設けられてもよい。

20 【0025】中間転写体9の外周面の所定位置（感光体1と中間転写体9が接する転写領域とは異なる位置）には、中間転写体9の外周面に対して、外周面の一部が接触するよう位置づけられたバックアップローラ10が設けられている。なお、バックアップローラ10は、中間転写体9の外周に所定の圧力で押しつけられることで、中間転写体9の外周面の移動速度と等しい速度で、両者が接する位置における回転方向が同一方向となるように、回転される。

30 【0026】このような画像形成装置においては、帯電装置3により予め所定の電位に帯電されている感光体1に、露光装置4から出力すべき画像に対応した画像情報が光の明暗として露光されることで、感光体1に静電潜像が形成される。

【0027】感光体1に形成された静電潜像は、現像装置5と感光体1とが対向される現像位置で、トナーが選択的に供給されることで、現像されて可視化される。

【0028】現像工程において感光体1上に供給されたトナーは、ブロー6により溶媒成分が除去された後、除電器7により電荷が消去され、中間転写体9と対向する転写位置で中間転写体9の外周面に転写される。

40 【0029】中間転写体9の外周面に転写されたトナー（像）は、バックアップローラ10が中間転写体9に接触されている転写領域において、用紙カセットに代表される転写材保持部11から供給される出力用転写材12に転写される。

【0030】トナー（像）が転写された転写材12は、図示しない定着装置によりトナーと転写材とが加熱されてトナーが溶融された状態で圧力が加えられることで、転写材12にトナー（像）がトナー像が定着されて、所定の位置に搬送される。なお、出力用転写材にトナー

(像)が転写される際に、トナー(像)は、転写材12に、比較的大きな圧力で固着されることから、例えばバックアップローラ10を加熱することで、転写材12にトナーを転写する工程で、転写と定着を同時に行なうこともできる。この場合、定着装置を省略することも可能である。

【0031】図2は、図1に示した湿式画像形成装置に組み込まれる現像装置を説明する拡大概略図である。

【0032】現像ローラ51は、感光体1の外周面との間に、50～200 μ mのギャップを介在させた状態で、感光体1に対向して配置されている。なお、現像ローラ51は、感光体1に対向される位置で、外周面が感光体1が回転される方向と同一の方向に、感光体1の外周面が移動される速度に対して、0.2～4倍の速度で移動されるよう、回転されている。また、現像ローラ51の表面には、電源装置52により、100～600Vの現像バイアス電圧が印加されている。

【0033】現像ローラ51は、ハウジング53に收容されている。ハウジング53の所定の位置には、感光体1の回転方向に沿って、現像ローラ51により感光体に供給された現像液をスクイーズする第1および第2のスクイーズローラ54、55が配置されている。また、ハウジング53には、現像液循環機構56が接続されている。

【0034】現像ローラ51の外周部で、感光体1と対向する現像位置を通過した後の現像ローラ51の所定の位置には、現像ローラ51に付着している現像液を、ローラ表面から除去する現像液掻き落としブレード51aが設けられている。同様に、第1のスクイーズローラ54の外周部で、感光体1と対向するスクイーズ位置を通過した後の第1のスクイーズローラ54の所定の位置には、スクイーズローラ54に付着している現像液を、ローラ表面から除去する第2の現像液掻き落としブレード54aが設けられている。なお、それぞれの現像液掻き落としブレード51a、54aによりローラ表面から除去された現像液は、現像液循環機構56により、現像ローラ51による次の現像に利用される。

【0035】第1のスクイーズローラ54は、感光体1に対して、現像ローラ51と感光体1との間に定義されているギャップよりも狭い30～100 μ mのギャップで、対向されている。なお、第1のスクイーズローラ54は、感光体1と対向する位置で、感光体1の外周面が移動される方向と反対の方向に、感光体1の外周面の移動速度に対して、1～4倍(もしくは1.5～5倍)の移動速度となるよう、図示しないスクイーズローラモータにより、または現像ローラ51を回転させる現像モータと回転伝達機構あるいは感光体1を回転させるドラムモータと回転伝達機構により、所定の回転数で回転される。また、第1のスクイーズローラ54には、電源装置57により、望ましくは100～600Vの電圧が印加

されている。

【0036】第2のスクイーズローラ55は、導電性で弾性を有する材料により構成され、感光体1に対して、たとえば1～2mmのニップ幅を有するように、所定の圧力あるいは間隔で、感光体1の外周面に接触されている。これにより、第2のスクイーズローラ55は、感光体1に従動して、感光体1の外周面が移動される速度と同一の速度で感光体1の回転とともに、回転される。また、第2のスクイーズローラ55には、電源装置58により、例えば400～800Vの電圧が印加される。なお、ニップ幅は、弾性を示す第2のスクイーズローラ55が感光体1と接触することにより変形する外周面の長さを示している。

【0037】現像装置5のハウジング53内の所定の領域には、トナーが溶媒に分散されている現像液を收容する現像タンク59が定義されている。

【0038】現像液は、顔料と樹脂からなる粒径約0.5～3 μ mのトナーと帯電補助剤とが石油系の溶媒中に分散されているものである。また、トナーは、この実施の形態では、帯電補助剤によって、「正」に帯電されている。なお、トナーは、正に帯電されても負に帯電されてもかまわないが、通常、感光体1の光半導体の帯電特性および露光方式等により、特定の極性に帯電される。

【0039】次に、図2および図3を参照して、現像装置5の動作を詳細に説明する。

【0040】現像装置5において、トナーと帯電補助剤とが溶媒に分散されている現像液は、現像ローラ51の回転および現像液循環機構(ポンプ)56の噴出力によってまたは現像ローラ51の回転もしくは現像液循環機構56の噴出力によって現像ローラ51と感光体1とが対向する現像位置のギャップに供給される。現像液(トナー液)中のトナーは、感光体1に与えられている帯電電位(感光体1の表面電位)と現像バイアス電圧とにより形成された電界によって、潜像に選択的に付着して、潜像を現像する。このとき、非画像部の上部のトナーは、図3(a)に示すように、感光体1の潜像部と逆方向の電界の力を受けて、現像ローラ51の表面に付着する。

【0041】現像ローラ51に付着した非画像部の上部のトナーは、現像ローラ51の回転によりハウジング53内を搬送され、現像液掻き落としブレード51aにより掻き落とされて、ハウジング53内で循環機構56内に循環される。これにより、現像ローラ51と感光体1とが対向する現像位置には、溶媒中のトナー濃度が変動しない(潜像に付着する現像動作によりトナーが減少していない)トナー液が、常時一定量、循環される。なお、図2では、掻き落としブレード51aを用いる例を示したが、図5に示す例のように、クリーニングローラ61a、71a、81aおよび91aを用いてもよい。

【0042】現像ローラ51によりトナーが選択的に供

給されて潜像が現像された感光体1は、感光体1の回転に伴って、第1のスクイーズローラ54と対向するスクイーズ領域に搬送される。このとき、感光体1とスクイーズローラ54との間のギャップに浮遊している余剰のトナーと余剰の溶媒は、図3(b)に示すように、感光体1の外周面に沿って、現像ローラ51側に押し戻されることで、感光体1上から除去され、ハウジング53内のタンク59に戻される。なお、タンク59に戻されたトナー液は、先に説明した通り、循環装置56によって循環され、引き続き現像に利用される。

【0043】第1のスクイーズローラ54によって、余剰の溶媒とトナーが除去された感光体1の外周面は、感光体1の回転に伴って、第2のスクイーズローラ55と感光体1とが接触されているニップ領域に搬送される。

【0044】第2のスクイーズローラ55は、図3(c)に示すように、感光体1の外周面に所定の圧力で接触されているので、第1のスクイーズローラ54-感光体1間のギャップにおいてスクイーズ(除去)されずに感光体1の外周面の非画像部上に留まっていた少量の溶媒および潜像に付着したトナーの粒子間に含まれている溶媒のそれぞれを、絞り出す。

【0045】これにより、第2のスクイーズローラ55が感光体1に接しているニップ領域を通過された感光体1の外周面に残存する溶媒は、非常に僅かな量となる。

【0046】以下、第2のスクイーズローラ55により溶媒の残りが実質的に除去された感光体1上のトナー(像)は、感光体1の回転により、乾燥用ブロー6からの冷風が吹きつけられる乾燥領域で乾燥される。

【0047】溶媒成分がブロー6により除去されたトナー(像)は、除電器7により、感光体1との間の静電吸着力および帯電によりトナーが保持している電荷が消去されて、中間転写体9が対向されている転写領域に搬送される。なお、除電器7は、前に説明した通り、感光体1の回転方向に沿って、中間転写体9の下流側に設けられてもよい。また、除電器7は、感光体1の回転方向のクリーナー8の下流側に設けられてもよい。すなわち、ブロー6により乾燥されたトナーと感光体1との静電的な吸着は、比較的小さくなることが多く、中間転写体9へのトナー像の転写終了後あるいはクリーナー8によるクリーニング終了後に、感光体1の外表面に残った電荷を除去することで、次の画像形成(潜像露光)における残存電位の影響を低減できる。

【0048】転写領域に搬送されたトナー(像)は、中間転写体9と感光体1との間の圧力により、また、感光体1表面と中間転写体9表面とのトナーに対する付着力の差によって、中間転写体9の表面に転写される。

【0049】中間転写体9に転写されたトナー像は、中間転写体9の外周の所定の位置で、バックアップローラ10との間の出力用転写領域にカセット11から所定のタイミングで給送されている用紙12に、中間転写体9

とバックアップローラ10との間の圧力により、転写される。

【0050】以下、トナー(像)が転写された用紙12は、図示しない定着装置に向かって搬送され、圧力と熱によって、用紙12に転写される。

【0051】なお、図1においては、中間転写体9を用いたオフセット-オフセット転写方式の画像形成装置を例に説明したが、図4に示すように、中間転写体9を用いない直接オフセット転写方式の画像形成装置も容易に達成される。

【0052】次に、図2に示した現像装置5の各構成を詳細に説明する。

【0053】現像ローラ51は、例えばステンレス鋼等の公知の材質の金属ローラである。なお、現像バイアス電圧が感光体1との間で放電を引き起こすことを防ぐために、表面にカニゼンメッキ、T u f r a m処理(タフラム処理、登録商標)あるいはフッ素コート等による薄い絶縁膜を設けることが好ましい。

【0054】第1のスクイーズローラ54は、ステンレス鋼等の公知の材質の金属ローラである。しかしながら、電源装置57からのバイアス電圧が感光体1との間に放電を引き起こすことを防止するために、現像ローラ51と同様に、表面にカニゼンメッキ、タフラム処理、あるいはフッ素コート等による薄い絶縁膜を設けることが好ましい。

【0055】現像剤(トナー液)は、湿式の電子写真用として公知の樹脂と顔料を、4:1~1:1の割合で混合したものを、0.1~3 μ m、望ましくは0.5~2 μ mの粒径としたトナーを、石油系非極性溶媒中に、ナフテン酸、オクタン酸、ヘプタン酸、ステアリン酸、ジルコニウム塩、マンガン塩、ニッケル塩、鉄塩、コバルト塩、亜鉛塩等、およびそれらの組み合わせによって得ることのできる金属石鹸を帯電補助剤として用いることで「正」に帯電させたものである。なお、トナー液は、上述のトナーと帯電補助剤を、溶媒中に、固形分が0.1~5重量%となるように分散させたものである。また、トナー液としては、樹脂に対する顔料の分散を助ける分散補助剤、トナーの帯電量を調整する帯電調整剤等を含んでもよい。

【0056】第2のスクイーズローラ55は、抵抗率が $10^7 \sim 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度に制御された導電性を示すゴムをローラ状としたもので、ポリウレタン等公知の樹脂または弾性体で作られる。なお、表面に、耐溶剤性を持つシリコンチューブ等の保護層を設けても良い。また、接触ニップが1~2mm以下になるようなゴム硬度および接触圧力であることが望ましい。

【0057】なお、トナー液としては、非極性溶媒に、アイソパー(Isopar) L(exxon社製)を用い、トナーを、ガラス転移点T_gが50℃のメタクリル酸メチル-アクリル酸ブチル共重合体樹脂と顔料(ブルー系)によ

り構成し、分散剤等を加えて、アイソパーシと共に、ガラスビームを介在させたペイントシェーカーにより、混合および分散して濃縮現像剤を得たのち、不揮発分濃度が1重量部となるように希釈したものを、ナフテン酸ジルコニウム（大日本インキ化学製）が、上述の液体現像剤の不揮発分量に対して10重量部となるよう添加したトナー液を用いている。

【0058】なお、トナーを構成する顔料としては、シアニブルーKRO（山陽カラーワークス製）を用い、樹脂と顔料の重量比を4：1としている。

【0059】以上のように調整された液体現像剤（トナー液）を用い、プロセス速度（感光体1の外周面の移動速度）を、220mm/secとして、実験機にて、画像を形成した。このとき、感光体1には、直径が150mmのアルミ製ドラム表面に有機感光体層を形成し、最表面には、約1μmのシリコン系ハードコート層を設けたドラム状感光体を用いた。また、感光体1の表面を、スコロトロン帯電器（帯電装置3）を用いて、800Vに帯電させ、（感光体1の表面の）露光装置4により露光された部分の電位が100Vになるように設定した半導体レーザを用いて感光体ドラム表面に静電潜像を形成した。

【0060】なお、現像ローラ51を、直径が17mmの金属ローラとし、感光体1の表面との間のギャップを150μmに設定して、感光体1の回転方向と同方向に、周速差無しで（感光体1の外周面の移動速度と現像ローラの外周面の移動速度が等しい状態で）回転させている。このとき、現像ローラ51の外周面には、500Vの電圧を印加した。

【0061】また、上述の条件において、第1のスクイーズローラ54に、直径が17mmのステンレス鋼製のローラを用い、感光体1の表面との間のギャップを50μmに設定している。なお、第1のスクイーズローラ54は、感光体1の回転方向と逆方向に、周速比が2.5となるような速度で回転させている。また、ローラ表面には、300Vの電圧を印加した。

【0062】一方、第2のスクイーズローラ55は、例えばステンレス鋼製の心棒に、比抵抗が $10^8 \Omega \text{cm}$ 程度のウレタン系の導電性ゴムを巻き、外周にシリコン系のゴムチューブを設けて耐溶剤保護層とした弾性ローラである。なお、シリコン製のチューブを含む外径を、概ね直径20mmとしている。また、感光体1との接触により定義されるニップ量が1mmとなるよう、感光体1の中心方向に向けて加圧している。なお、第2のスクイーズローラ55は、非駆動ローラであり、感光体1と接する位置で、感光体1の回転方向と同方向に、周速差無しで（感光体1の表面の移動速度と同一の速度で）回転される。また、シリコンチューブの表面に、800Vの電圧が印加されている。

【0063】上述した条件において、形成したトナー像

（潜像がトナーにより現像された画像）は、第2のスクイーズローラ55により、感光体1の表面に固定されることから、乾燥用ブロー6によりエアーを吹きつけたにもかかわらず、感光体1上で溶媒のみが除去されて、トナー像がゆがんだり、エアーにより欠損が生じることなく、残留した溶媒が中間転写体9に付着することもない状態に、（完全に、）乾燥された。なお、乾燥用ブロー6は、加熱をしていないエアーを吹き付けるもので、開口部から感光体1に吹きつけられる風量は、5m/secである。

【0064】また、中間転写体9は、直径が100mmの金属ローラに、硬度が、JIS-Aスケールで20°のウレタンゴム層を、厚さ2mmに形成した直径が概ね104mmの弾性を示す円筒状のもので、感光体1に対して、荷重5kg/cm²で圧接して、用いた。これにより、感光体1上に形成されたトナー像は、中間転写体9の表面に、ほとんどトナーが残ることなく、中間転写体9の外周面に転写されている（1次転写）。

【0065】このようにして、中間転写体9に転写されたトナー像は、バックアップローラ10と中間転写体9が接する出力用転写部において、用紙12に、概ね全トナー像が、転写されている（2次転写）。なお、バックアップローラ10は、例えば金属シャフトまたは金属ローラに、JIS-Aスケールで硬度50°のウレタン系ゴム層を設けて直径を100mmとした弾性体ローラであり、表面温度を80℃に加熱した状態で用いている。また、中間転写体9に対して、荷重約8kg/cm²で押しつけられている。

【0066】このようにして得られた用紙12上のトナー像（出力画像）は、エッジが先鋭で、600dpi（ドット・パー・インチ）で露光したときの1dot pair line（1ドットラインと1ドットスペースの繰り返し）を満足している。また、連続して、1000枚を出力したが、画像濃度が低下したり、トナー像が乱れる（欠損する）等の画質劣化が確認されず、良好な画像を得ることができた。

【0067】（実施例2）図4は、図1～3を用いて説明した湿式現像装置を、感光体1の周辺に4組並べて、フルカラー画像形成装置を構成する例を説明する概略図である。なお、図1～3を用いて説明した構成と同一または類似した構成には、同じ符号（または1の位が同じ）付して、およびカラー用に4つ設けられる要素には、識別のためにY、M、CおよびBKを付して詳細な説明を省略する。

【0068】図4に示すカラー画像形成装置において、感光体1の周囲には、減法混色によりカラー画像を形成するための3つの色成分であるY（イエローすなわち黄色）、M（マゼンタ）およびC（シアン）のそれぞれを呈する顔料からなるトナー液を保持して、対応する色の画像を形成する第1～第3の現像装置60、70および

80とBK（ブラックすなわち黒）を強調するため、および単色の黒画像を提供するためのBKトナー液を保持している第4の現像装置90が、感光体1が回転される方向に沿って、所定の順、例えば図示のような順に配置されている。なお、それぞれの現像装置60、70、80および90の感光体1の回転方向の上流側には、感光体1に所定の電位を与える第1～第4の帯電装置3Y、3M、3Cおよび3BKが設けられている。また、第1～第4の露光装置4Y、4M、4Cおよび4BKが、それぞれの色に対応する帯電装置と現像装置との間に設けられている。なお、個々の露光装置が、例えばレーザビーム露光装置である場合には、最終的な出力レーザビームが上述した帯電装置と現像装置との間に、画像情報を露光可能であれば、露光装置の形状および配置は、いかなる構成も実現できることはいうまでもない。また、それぞれの露光装置には、例えば、LED等の公知の露光装置を用いることもできる。

【0069】各現像装置60、70、80および90は、感光体1の外周面に対して50～200μmの間隔をおいて対向された現像ローラ61、71、81および91、感光体1の表面に所定の間隔で対向され、余剰になったトナー液を除去する第1のスクイーズローラ64、74、84および94、および感光体1の表面に密着されて、余剰になったトナー液を除去する第2のスクイーズローラ65、75、85および95を、それぞれ有している。なお、第1および第2のスクイーズローラ64、65、74、75、84、85、94および95のそれぞれには、現像液掻き落としブレード64a、65a、74a、75a、84a、85a、94aおよび95aが設けられている。

【0070】なお、それぞれの現像装置60、70、80および90には、前に説明した組成のトナー液に、ナフテン酸ジルコニウム（大日本インキ化学製）を、上述の液体現像剤の不揮発分量に対して10重量部となるよう添加した液に、樹脂と顔料の重量比を4：1とし、顔料として、Y系（大日本インキ化学製のKET Yellow 402）、M系（大日本インキ化学製のKET Red 301）、C系（山陽カラーワークス製のCyanin blue KRO）およびBKに（三菱化学製の#750B）を用いたY、M、CおよびBKの4色のトナーが収容されている。

【0071】このような画像形成装置においては、帯電装置3Yにより、感光体1が所定の電位に帯電され、露光装置4Yにより、黄色（Y）に対応するY潜像が形成される。Y潜像は、現像装置60からのYトナー液で現像され、感光体1には、Yトナー像が形成される。このとき、現像装置60の現像ローラ61で感光体1のY潜像に供給されたトナー液の余剰液は、第1のスクイーズローラ64により、感光体1の表面から掻き落とされる。また、感光体1の表面およびYトナー像のトナーのすき間に残った溶媒は、第2のスクイーズローラ65で

除去される。なお、現像ローラ61の表面に残った現像液は、除去ローラ61aにより現像ハウジング63内に戻される。

【0072】続いて、帯電装置3Mにより、既にYトナー像が形成されている感光体1が所定の電位に帯電され、露光装置4Mにより、マゼンタ（M）に対応する潜像が形成される。M潜像は、現像装置70からのMトナー液で現像され、感光体1には、Yトナー像に重ねて、あるいは所定の位置に、Mトナー像が形成される。このとき、現像装置70の現像ローラ71で感光体1のM潜像に供給されたトナー液の余剰液は、第1のスクイーズローラ74により、感光体1の表面から掻き落とされる。また、感光体1の表面およびMトナー像のトナーのすき間に残った溶媒は、第2のスクイーズローラ75で除去される。なお、現像ローラ71の表面に残った現像液は、除去ローラ71aにより現像ハウジング73内に戻される。

【0073】次に、帯電装置3Cにより、既にYトナー像とMトナー像が形成されている感光体1が所定の電位に帯電され、露光装置4Cにより、シアン（C）に対応する潜像が形成される。C潜像は、現像装置80からのCトナー液で現像され、感光体1には、Yトナー像およびMトナー像に重ねて、あるいは所定の位置に、Cトナー像が形成される。このとき、現像装置80の現像ローラ81で感光体1のC潜像に供給されたトナー液の余剰液は、第1のスクイーズローラ84により感光体1の表面から、掻き落とされる。また、感光体1の表面およびCトナー像のトナーのすき間に残った溶媒は、第2のスクイーズローラ85で除去される。なお、現像ローラ81の表面に残った現像液は、除去ローラ81aにより現像ハウジング83内に戻される。

【0074】次に、帯電装置3BKにより、既にYトナー像、Mトナー像およびCトナー像が形成されている感光体1が所定の電位に帯電され、露光装置4BKにより、黒（BK）に対応する潜像が形成される。BK潜像は、現像装置90からのBKトナー液で現像され、感光体1には、Yトナー像、Mトナー像およびCトナー像に重ねて、あるいは所定の位置に、BKトナー像が形成される。このとき、現像装置90の現像ローラ91により感光体1のBK潜像に供給されたトナー液の余剰液は、第1のスクイーズローラ94により感光体1の表面から、掻き落とされる。また、感光体1の表面およびBKトナー像のトナーのすき間に残った溶媒は、第2のスクイーズローラ95で除去される。なお、現像ローラ91の表面に残った現像液は、除去ローラ91aにより現像ハウジング93内に戻される。

【0075】以上のようにして、感光体1上に形成された4色のトナーは、ブロー6により溶媒成分が除去された後、除電器7により電荷が消去され、出力転写用加圧ローラ13と感光体1との間を搬送される用紙12に転

写される。

【0076】トナー（像）が転写された転写材12は、トナーと転写材とを加熱して溶融するとともに圧力を加えることで、転写材12にトナー（像）を固着させる図示しない定着装置によりトナー像が定着されて、所定の位置に搬送される。

【0077】このように、4色のトナー液を収容した4つの現像装置60、70、80および90を感光体1の周辺に、感光体1の回転方向に沿って順に配置したフルカラー画像形成装置により、感光体1に、Y、M、CおよびBKの順に重ねて、用紙12に一括転写させた画像は、重ね現像時に、下層の現像トナーが次色の現像器によって剥ぎ取られることなく、4色とも、転写された。

【0078】（実施例3）図5は、図1～3を用いて説明した湿式現像装置を、感光体1の周辺に4組並べて、フルカラー画像形成装置を構成する例を説明する概略図である。なお、図1～4を用いて説明した構成と同一または類似した構成には、同じ符号（または1の位が同じ）付して、およびカラー用に4つ設けられる要素には、識別のためにY、M、CおよびBKを付して詳細な説明を省略する。また、図5に示す画像形成装置は、図4に示した画像形成装置に、図1に示した画像形成装置と同様の中間転写の概念を加えたものである。

【0079】図5に示すカラー画像形成装置において、感光体1の周囲には、減法混色によりカラー画像を形成するための3つの色成分であるY、MおよびCのそれぞれを呈する顔料からなるトナー液を保持して、対応する色の画像を形成する第1～第3の現像装置60、70および80とBKを強調するため、および単色の黒画像を提供するためのBKトナー液を保持している第4の現像装置90が、感光体1が回転される方向に沿って、順に配置されている。なお、それぞれの現像装置60、70、80および90の感光体1の回転方向の上流側には、周知の帯電ローラからなり感光体1に所定の電位を与える第1～第4の帯電装置3Y、3M、3Cおよび3BKが設けられている。また、第1～第4の露光装置4Y、4M、4Cおよび4BKが、それぞれの色に対応する帯電装置と現像装置との間に設けられている。なお、個々の露光装置が、例えばレーザビーム露光装置である場合には、最終的な出力レーザビームが上述した帯電装置と現像装置との間に、画像情報を露光可能であれば、露光装置の形状および配置は、いかなる構成も実現できることはいうまでもない。また、それぞれの露光装置には、例えば、LED等の公知の露光装置を用いることもできる。

【0080】各現像装置60、70、80および90は、感光体1の外周面に対して50～200μmの間隔をおいて対向された現像ローラ61、71、81および91、それぞれの現像ローラに接触されて、余剰になったトナー液を除去するトナー液除去ローラ61a、71

a、81aおよび91a、感光体1の表面に所定の間隔で対向されて感光体1の表面で余剰になったトナー液を除去する第1のスクイーズローラ64、74、84、および94、および感光体1の表面に密着されて、感光体1の表面で余剰になったトナー液を除去する第2のスクイーズローラ65、75、85および95を、それぞれ有している。

【0081】なお、それぞれの現像装置60、70、80および90には、図4において説明したと同様の4色のトナー液が用いられる。

【0082】このような画像形成装置においては、帯電装置3Yにより、感光体1が所定の電位に帯電され、露光装置4Yにより、Y画像に対応するY潜像が形成される。Y潜像は、現像装置60からのYトナー液で現像され、感光体1には、Yトナー像が形成される。このとき、現像装置60の現像ローラ61で感光体1のY潜像に供給されたトナー液の余剰液は、第1のスクイーズローラ64で、感光体1の表面から、掻き落とされる。また、感光体1の表面およびYトナー像のトナーのすき間に残った溶媒は、第2のスクイーズローラ65で除去される。

【0083】続いて、帯電装置3Mにより、既にYトナー像が形成されている感光体1が所定の電位に帯電され、露光装置4Mにより、M画像に対応するM潜像が形成される。M潜像は、現像装置70からのMトナー液で現像され、感光体1には、Yトナー像に重ねて、あるいは所定の位置に、Mトナー像が形成される。このとき、現像装置70の現像ローラ71で感光体1のM潜像に供給されたトナー液の余剰液は、第1のスクイーズローラ74で、感光体1の表面から、掻き落とされる。また、感光体1の表面およびMトナー像のトナーのすき間に残った溶媒は、第2のスクイーズローラ75で除去される。

【0084】次に、帯電装置3Cにより、既にYトナー像とMトナー像が形成されている感光体1が所定の電位に帯電され、露光装置4Cにより、C画像に対応するC潜像が形成される。C潜像は、現像装置80からのCトナー液で現像され、感光体1には、Yトナー像およびMトナー像に重ねて、あるいは所定の位置に、Cトナー像が形成される。このとき、現像装置80の現像ローラ81で感光体1のC潜像に供給されたトナー液の余剰液は、第1のスクイーズローラ84で、感光体1の表面から、掻き落とされる。また、感光体1の表面およびCトナー像のトナーのすき間に残った溶媒は、第2のスクイーズローラ85で除去される。

【0085】以下、帯電装置3BKにより、既にYトナー像、Mトナー像およびCトナー像が形成されている感光体1が所定の電位に帯電され、露光装置4BKにより、BK画像に対応するBK潜像が形成される。BK潜像は、現像装置90からのBKトナー液で現像され、感

10

20

30

40

50

光体1には、Yトナー像、Mトナー像およびCトナー像に重ねて、あるいは所定の位置に、BKトナー像が形成される。このとき、現像装置90の現像ローラ91で感光体1のBK潜像に供給されたトナー液の余剰液は、第1のスクイーズローラ94で、感光体1の表面から、掻き落とされる。また、感光体1の表面およびBKトナー像のトナーのすき間に残った溶媒は、第2のスクイーズローラ95で除去される。

【0086】以上のようにして、感光体1上に形成された4色のトナーは、ブロー6により溶媒成分が除去された後、除電器7により電荷が消去され、中間転写体9が対向されている転写領域に搬送される。

【0087】転写領域に搬送されたトナー（像）は、中間転写体9と感光体1との間の圧力により、中間転写体9の表面に転写される。

【0088】中間転写体9に転写されたトナー像は、中間転写体9の外周の所定の位置で、バックアップローラ10との間の出力用転写領域にカセット11から所定のタイミングで給送されている用紙12に、中間転写体9とバックアップローラ10との間の圧力により、転写される。

【0089】以下、トナー（像）が転写された用紙12は、図示しない定着装置に向かって搬送され、圧力と熱によって、用紙12に転写される。

【0090】このように、4色のトナー液を収容した4つの現像装置60、70、80および90を感光体1の周辺に、感光体1の回転方向に沿って順に配置したフルカラー画像形成装置により、感光体1に、Y、M、CおよびBKの順に重ねて、用紙12に一括転写させた画像は、重ね現像時に下層の現像トナーが次色の現像器によって剥ぎ取られることなく、4色とも、転写された。

【0091】（比較例）感光体との間のギャップを150 μ mに設定した現像ローラと感光体とのギャップを30 μ mに設定したスクイーズローラを設けた現像装置（本件の実施の形態の現像装置に比較して、第2のスクイーズローラがない）を作成して、トナー像を形成した。この現像装置によれば、余剰の溶媒は、本件で説明した現像装置に比較して、遜色なく回収および除去されている。しかしながら、感光体上の現像されたトナー（像）に、一部欠損が生じたことが確認できた。

【0092】すなわち、スクイーズローラと感光体との間のギャップが狭いほど、現像液の残量は減るが、現像後のトナーを剥ぎ取ってしまうことが認められる。

【0093】なお、この比較用の現像装置を用いて、先の図1に示したような、実験装置で画像を形成したが、余剰の溶媒を、乾燥ブロー6のみにより乾燥しきれず、現像後のトナー像を中間転写体9に、1次転写させることができなかった。また、乾燥ブロー6から出力される風量を20m/secに増加させたところ、トナー像が感光体1上を、風下（現像装置寄り）に流れてしまっ

た。

【0094】一方、同比較用の現像装置を、プロセス速度を100mm毎秒に低下させ、図4に示したような構成のフルカラー画像形成装置を構成したが、感光体上に、Y、M、Cの順に、トナー像を形成した時点で、現像順が遅い色の現像器内（M、C）には、既に現像されているトナーが混入して混色し、また現像順が遅い色ほどスクイーズローラにより剥ぎ取られて所望の色再現を実現することができないことが確認された。

【0095】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の湿式画像形成装置は、トナー像を乱すことなく速やかに現像されたトナー像を乾燥することができるため、画質を向上し、消費電力を高めることなく、高速度に画像を出力可能となる。

【0096】なお、感光体と現像ローラとの間の現像ギャップは、広すぎると、電界集中を引き起こす。これは、出力画像に、エッジ効果（大きな面積の塗りつぶし画像において、輪郭部の濃度が中央部よりも高くなる現象）を引き起こす要因となる。また、現像ギャップが狭すぎると、現像バイアス電圧が感光体にリークする恐れがあるため、50～200 μ m程度に設定することが好ましい。

【0097】また、図3（a）、3（b）および3（c）を用いて説明したように、現像ギャップが溶媒にみたまわっているときには、潜像付近の現像液中のトナーは潜像に付着するがその付着力は弱く、また非画像部上の現像液中のトナーは、現像ローラ側に付着するものの、現像ニップで潜像側にも現像ローラ側にも電気泳動しきれなかったトナーが全面に浮遊している。

【0098】このような条件下で、スクイーズローラ（第1）は、現像ギャップよりも狭い間隔のギャップを持って感光体に対峙され、感光体と逆方向に、周速比1.5～5倍の速度で回転されることによって、感光体上の余剰現像液を除去する。この工程によって、潜像にも現像ローラにも付着しなかった浮遊トナーが余剰現像液とともに除去される。

【0099】第2のスクイーズローラは、非画像部上に残っているトナーが含まれていない溶媒膜と、潜像上に堆積したトナー粒子間に残った溶媒とを除去する。このとき、潜像上のトナーを感光体側に押し付けることにより、像を乱すことなく、溶媒のみを除去できる。なお、第2の絞りローラは、感光体の周速と同一の周速（周速差なし）で、外表面が同一の方向に移動するよう回転されるので、現像像を乱すことがない。

【0100】但し、第2の絞りローラは、感光体と接触しているため、トナー像が付着することを防止するために、（ローラ）表面に、低表面エネルギー処理を施すことが必要である。なお、第2のスクイーズローラが感光体に及ぼす圧力が大きすぎるとトナー像がつぶされて乱

れる（線が太くなる）ため、接触圧力は、上限値を有する。

【0101】また、非画像部上の溶媒は、接触ニップにより堰き止められ、トナー粒子間の溶媒は、スクイーズされて除去される。

【0102】本発明によれば、乾燥用ブローの風量および温度を押さえられるため、プロセス速度を早くすることができる。

【0103】また、この現像装置を、感光体（ドラムあるいはベルト）周辺に複数個並べてカラー画像形成装置を構成すれば、1色目を現像後のトナーは、溶媒を含むことなく余分な溶媒のほとんど取り除かれて、感光体または転写媒体上に安定に固定されるため、次の色の画像の形成のための帯電、露光および現像が繰り返されたとしても、2色目の現像時に、2色目の現像装置内に、1色目のトナーが取り込まれて混色したり、第1の絞リローラにより、1色目のトナーまで剥ぎ取られてしまったりする不具合も生じない。

【0104】これにより、感光体上でカラー画像の成分色である4色の画像を重ねて出力用転写媒体に、一括転写する方式も可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態が適用される湿式の画像形成装置を説明する概略図。

【図2】図1に示した画像形成装置に組み込まれる液体現像装置を抜き出して拡大した状態を示す概略図。

【図3】図2に示した現像装置の現像ローラと感光体との間に存在する現像液中のトナーの状態、第1のスクイーズローラにより溶媒が除去される原理、および第2のスクイーズローラによりトナー像のトナー間の溶媒が除

* 去される原理を説明する概略図。

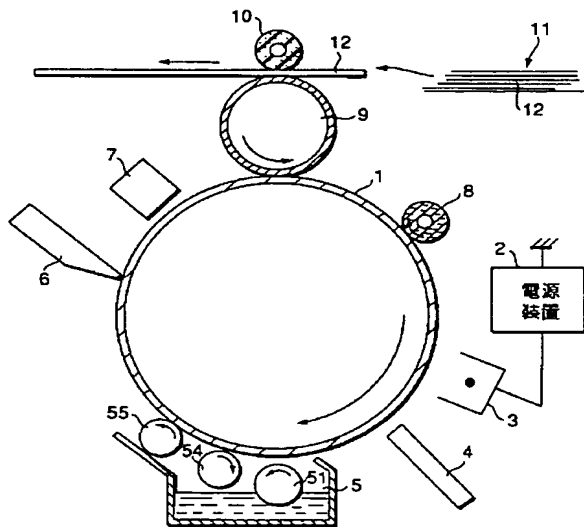
【図4】図1に示した画像形成装置の別の実施の形態を説明する概略図。

【図5】図1に示した画像形成装置のさらに別の実施の形態を説明する概略図。

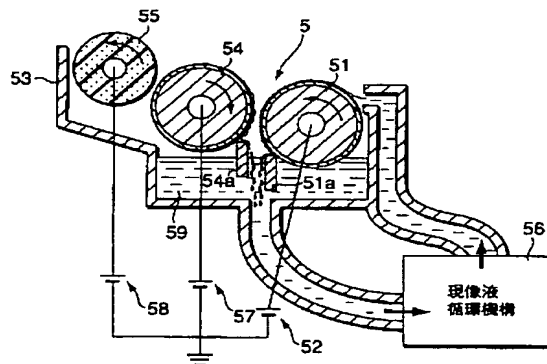
【符号の説明】

- 1 …… 感光体、
- 2 …… 電源装置、
- 3 …… 帯電チャージャ、
- 4 …… 露光装置、
- 5 …… 現像装置、
- 6 …… ブロー、
- 7 …… 除電器、
- 8 …… クリーニング装置、
- 9 …… 中間転写体、
- 10 …… バックアップローラ、
- 11 …… 転写材保持部、
- 12 …… 転写材、
- 51 …… 現像ローラ、
- 51a …… ブレード、
- 52 …… 電源装置、
- 53 …… ハウジング、
- 54 …… 第1のスクイーズローラ、
- 54a …… ブレード、
- 55 …… 第2のスクイーズローラ、
- 56 …… 現像液循環機構、
- 57 …… 電源装置、
- 58 …… 電源装置、
- 59 …… 現像タンク。

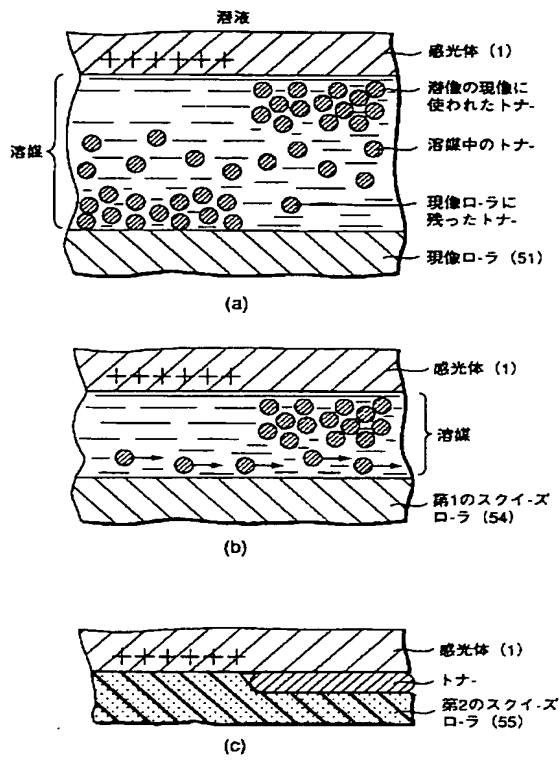
【図1】



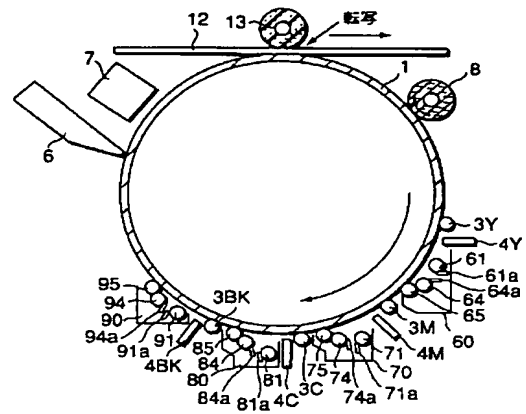
【図2】



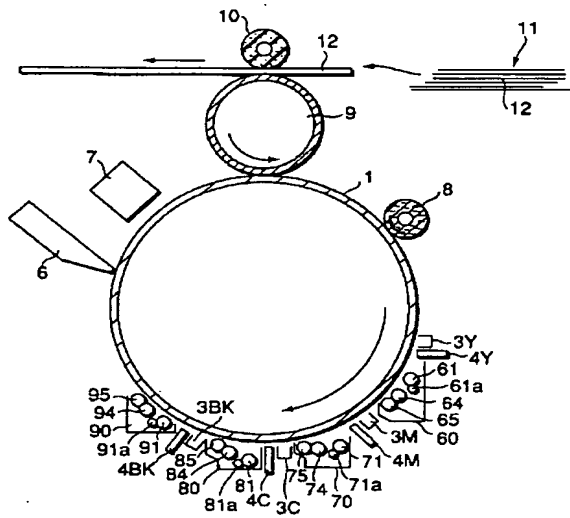
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	ターマコード (参考)
F 1 6 C	13/00	F 1 6 C 13/00	Z
G 0 3 G	9/12	G 0 3 G 9/12	
	15/16	15/16	1 0 1
	1 0 1	15/10	1 1 3

F ターム (参考) 2H032 AA14 BA01 BA04 BA08 BA23
 2H069 BA01 CA29 FA04
 2H074 AA03 BB02 BB43 BB54 BB58
 BB60
 3J103 AA02 AA13 AA14 AA32 AA33
 AA51 AA69 BA02 BA31 BA41
 BA43 BA46 FA02 FA18 FA20
 FA30 GA02 GA52 GA57 GA58
 GA64 GA68 GA74 HA03 HA04
 HA05 HA12 HA20 HA33 HA37
 HA47 HA48 HA54 HA55
 4J002 AA001 DB006 EF016 EF046
 EG016 FD090 GP03